


## Brief information on the working fluid ammonia (R717)

### Properties of the refrigerant ammonia:

<b>Safety class</b>	B2L	
<b>Toxicity:</b>	<b>increased, corrosive and irritant effect toxic according to the Hazardous Substances Ordinance</b>	
<b>Flammability:</b>	low	
<b>Water hazard class:</b>	WGK 2 (hazardous to water)	
<b>Odor:</b>	pungent very good warning effect far below the workplace limit value (20 ppm)	
<b>Color / Appearance:</b>	colorless, clear, gaseous or liquefied under pressure	
<b>Vapor density (at 20°C):</b>	0.6 (for comparison: air=1) (lighter than air, gaseous ammonia rises to the top)	
<b>Solubility in water (at 20°C, 1 bar)</b>	517 g/l (1 litre of water at 15°C can absorb approx. 0.5 kg of liquid or approx. 700 litres of NH <sub>3</sub> vapour.)	

**GWP** Global Warming Potential: 0

**ODP** Ozone Depletion Potential: 0

**Ignition temperature:** +630°C



**LEL Lower Explosion Limit (in air):** 14.0 vol.% (depending on temperature and pressure)

**UEL Upper Explosion Limit (in air):** 32.5 vol.% (depending on temperature and pressure)

*Please also refer to the current safety data sheet for ammonia (R717) for further information.*

## Access requirements for machine room/ refrigeration system/ cooling system

The employer may only employ insured persons at refrigeration systems and cooling equipment or in machine rooms if the insured persons **have been instructed** and it can be expected that they will fulfil their task reliably. *Definition according to DGUV 100-500 paragraph 3.2.*

When is a person **competent/skilled**:

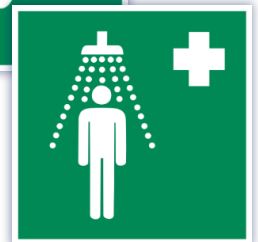
- Depending on the type of task
- For refrigeration systems: training in the field of refrigeration technology
- Non-refrigeration personnel:
  - Vocational training, experience or recent professional activity
  - + Determination in risk assessment with assignment
- Regular training and instruction

Determination in the **risk assessment**:  
Who is authorized to carry out which work with which qualifications and under which safety measures.

## Safety measures / personal protective equipment (PPE)

Know the plant's emergency equipment:

- Emergency shutdown (**EMERGENCY SWITCHING-OFF / EMERGENCY STOP**)
- First aid equipment (first aid kit, eye wash bottle, etc.)
- Emergency shower
- Fire hose, fire-fighting equipment



Before starting work, take safety measures:

- Depending on local instructions, wear PPE:  
e.g.: **hearing protection, helmet, safety harness**
- Wear/have the necessary PPE ready  
(**protective clothing or suit, eye protection, gloves, boots, mask**)
- Inform others about where you are working
- Know the on-call schedule
- Know where to get help
- **Never wear contact lenses** when working on ammonia plants. Contact lenses can become welded to the cornea on contact with ammonia and cause permanent damage to the eye.



### Dangers due to leaks

#### **Main danger: Leakage of liquid ammonia (< -33°C)**

- Danger on contact: cold burns

#### **... and vaporisation at the atmosphere.**

- Formation of large quantities of toxic vapor: rise upwards (lighter than air)
- Aerosol formation from ammonia vapor and air humidity: sinks downwards as ammonia water mist (heavier than air)
- Acute toxicity due to corrosive effect in combination with moisture
- Danger through inhalation and skin contact: caustic burns, especially of eyes / mucous membranes



### Effects on humans

#### **Odor threshold: 5 ppm**

- A pungent smell is perceived.

#### **OEL (Occupational exposure limit value): 20 ppm**

- No acute / chronic damage to health to be expected with 8 hours of exposure on five days / week during the working life
- Tolerable for longer periods only after getting used to it

#### **AEGL-1 (Acute exposure guideline levels): 30 ppm**

Threshold for noticeable discomfort after 1h exposure

#### **AEGL-2 (Acute exposure guideline levels): 160 ppm**

- Threshold for serious, long-lasting or escape-impeding effects
- Immediate irritation of the eyes, nose, throat or damage to the respiratory organs




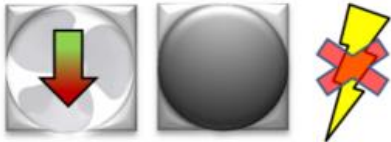
#### **AEGL-3 (Acute exposure guideline levels): 1,100 ppm**

- Threshold for lethal effects

#### **Lethal effect within minutes: 5,000 ppm**

- Paralysis of the respiratory system
- Blindness
- Suffocation -> limit of room accessibility with escape mask
- Death

**Protection by technical building equipment:**

Concentration [ppm] [ml/m3]	Alarm type	Effect
≤ 150 to 500	Pre-alarm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turn on the ventilation automatically</li> <li>• Open supply air openings</li> </ul> 
≤ 1,000	Main alarm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatically switch off affected system components, e.g.:</li> </ul> <p>Compressors:  Refrigerant pumps: </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatically close shut-off valves</li> </ul>
≤ 30,000	30.000 ppm – Alarm	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Automatically switch off the ventilation</li> <li>• Close supply air openings automatically</li> <li>• Disconnect the power supply</li> </ul> 

**First aid for accidents with ammonia**

**GENERAL NOTES:**

- Remove soiled, soaked clothing immediately.
- Self-protection of the first aider.
- **Always: Seek medical advice / medical help immediately!**

**IF INHALED !**

- Move the person to fresh air, ensure unhindered breathing.
- Keep the person still.
- No direct breathing by the first aider.
- In case of shortness of breath: oxygen therapy.
- In case of lung irritation: initial treatment with corticoid spray, e.g. Ventolair\*, Pulmicort\* metered-dose inhaler. (\*registered trademarks)
- In case of respiratory arrest: ventilation with bag valve mask (Ambu bag) or ventilator.

**IN CONTACT WITH SKIN (or hair):**

- Remove all contaminated clothing immediately.
- Wash skin with water/shower.
- In case of cold burns, rinse with lukewarm (not hot) water for at least 15 minutes. Leave any frozen clothing to the skin for the time being and defrost it with lukewarm.
- Cover sterilely.

**IN CONTACT WITH EYES:**

- Rinse cautiously with water for a few minutes.
- Remove any contact lenses if possible.
- Continue rinsing.

## Erste Hilfe bei Unfällen durch Ammoniak

**ALLGEMEINE HINWEISE**

- Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.
- Selbstschutz des Ersthelfers.
- Immer: Sofort ärztlichen Rat einholen / ärztliche Hilfe hinzuziehen!**

**BEI EINATMEN:**

- Die Person an die frische Luft bringen, für ungehinderte Atmung sorgen.
- Ruhig lagern.
- Keine direkte Atemspende durch den Ersthelfer.

Bei Atemnot: Sauerstoff-Therapie.

Bei Lungenreizung: Erstbehandlung mit Corticoid-Spray, z.B. Ventolair\*, Pulmicort\*-Dosieraerosol. (\*registrierte Warenzeichen)

Bei Atemstillstand: Beatmung mit Beatmungsbeutel (Ambu-bag) oder Beatmungsgerät.

**BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar):**

- Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen.
- Haut mit Wasser abwaschen/duschen.
- Bei Kaltverbrennungen mindestens 15 Minuten mit lauwarmem (nicht heißem) Wasser spülen. Eventuell festgefrorene Kleidung zunächst belassen und gleichfalls mit lauwarmem Wasser abtauen.
- Steril abdecken.

**BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN:**

- Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen.
- Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen.
- Weiter spülen.

### Erste Hilfe

#### Auffinden einer Person

**Grundsätze**

Ruhe bewahren  
 Unfallstelle sichern  
 Eigene Sicherheit beachten

**Notruf**

Wo ist der Notfall?  
 Warten auf Fragen, zum Beispiel:  
 Was ist geschehen?  
 Wie viele Verletzte/Erkrankte?  
 Welche Verletzungen/Erkrankungen?

**Beusstsein prüfen**

laut ansprechen, aufbewegen, rufen

→ **nicht vorhanden** → **zum Hilfe rufen**

**Atmung prüfen**

Abwaggen freimachen, Kopf nach hinten lagern, Kinn anheben, atembekanntes Objekt

→ **keine normale Atmung** → **Notruf**

**30 x Herzdruckmassage**

Hande in Brustmitte, Daumen 5 - 6 cm, Armbänderlage 100 - 120/min

→ **2 x Beatmung**

Hande in Brustmitte, Daumen 5 - 6 cm, Armbänderlage 100 - 120/min

**AED holen lassen**

**Situationsgerecht helfen**

z.B. Wunden versorgen

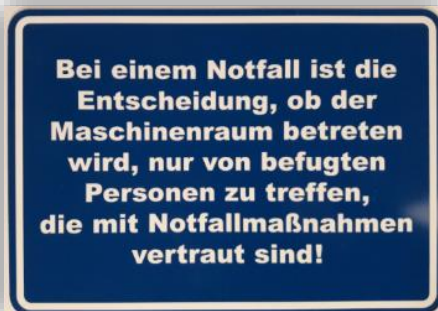
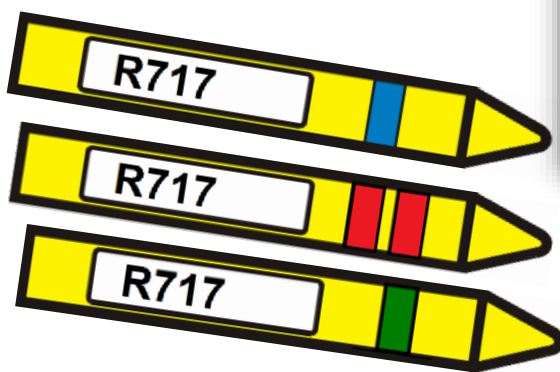
**Sellenlage**

**Beusstsein und Atmung überwachen**

\* Sichern verpflichtet - des Anmeldegesetz der „Automatisierten Externe Defibrillatoren“ (AED) folgend.

© 2021 Information 206-001 „Zsmfassen“ Ausgabe August 2017 - Herausgeber: Deutsche Gesellschaft für Unfallchirurgie e.V. (DGU), Elmshornstr. 14, 10117 Berlin, www.dgu.de

You can purchase this and other information signs for handling ammonia from us.







**OEL - Occupational exposure limit value:** According to the Hazardous Substances Ordinance (GefStoffV), the occupational exposure limit value is the limit value for the time-weighted average concentration of a substance in the air at the workplace in relation to a given reference period. It indicates the concentration of a substance at which acute or chronic harmful effects on health are generally not to be expected (§ 2 (7) GefStoffV).

**AEGL - acute exposure guideline levels** serve as planning values for the safety layout of industrial plants for which the possibility of a hazardous incident is relevant (Hazardous Incident Ordinance (in German), 12. BImSchV). Additionally, measures for alert and emergency response planning as well as for disaster control can be projected more accurately on the basis of the AEGL framework.

---

## **Selection of rules and regulations to be considered for ammonia refrigeration systems:**

### **DIN EN 378**

Kälteanlagen und Wärmepumpen - Sicherheitstechnische und umweltrelevante Anforderungen

### **VDMA 24020-1**

Betriebliche Anforderungen an Kälteanlagen, Teil 1: Ammoniak-Kälteanlagen

### **ArbSchG - Arbeitsschutzgesetz**

Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit

### **BetrSichV §15 - Betriebssicherheitsverordnung**

Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Bereitstellung von Arbeitsmitteln und deren Benutzung bei der Arbeit, über Sicherheit beim Betrieb überwachungsbedürftiger Anlagen und über die Organisation des betrieblichen Arbeitsschutzes

### **DGUV Regel 113-001**

Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)

### **DGUV Regel 100-500, Kap. 2.35** (ehem. BGR500 Kap. 2.35)

Betreiben von Arbeitsmitteln - Betreiben von Kälteanlagen, Wärmepumpen und Kühleinrichtungen

### **DGRL2014/68/EU- Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU**, Stand: 06 2014

Richtlinie 2014/68/EU DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 15. Mai 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt

### **GefStoffV – Gefahrstoffverordnung**, Stand: 02 2015

Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen

### **TRAS 110**

Sicherheitstechnische Anforderungen an Ammoniak-Kälteanlagen

### **TRBS 1111 - Technische Regeln für Betriebssicherheit**

Gefährdungsbeurteilung und sicherheitstechnische Bewertung

### **TRBS 1201 - Technische Regeln für Betriebssicherheit**

Prüfungen von Arbeitsmitteln und überwachungsbedürftigen Anlagen

### **WHG – Wasserhaushaltsgesetz**

Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts

### **42. BImSchV – 42. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes**

Verordnung über Verdunstungskühlanlagen, Kühltürme und Nassabscheider